

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Hiroyuki YOSHIMURA et al.

Serial No.: NEW APPLICATION

Group Art Unit:

Filed: September 9, 2003

Examiner:

For: MAGNETIC TRANSFER APPARATUS AND METHOD FOR MAGNETIC
RECORDING MEDIUM

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

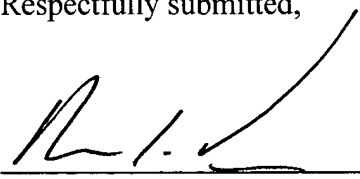
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

JAPAN 2003-047912 February 25, 2003

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith. It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

09/09/03
Date



Marc A. Rossi
Registration No. 31,923

Attorney Docket: FUJI:278

ROSSI & ASSOCIATES
P.O. Box 826
Ashburn, VA 20146-0826
(703) 726-6020

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月25日
Date of Application:

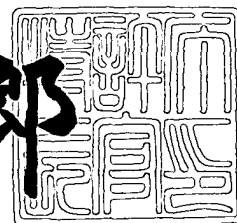
出願番号 特願2003-047912
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-047912]

出願人 富士電機株式会社
Applicant(s):

2003年 7月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3055983

【書類名】 特許願

【整理番号】 02P01873

【提出日】 平成15年 2月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 5/86

【発明の名称】 磁気記録媒体用磁気転写方法

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社
 会社内

 【氏名】 吉村 弘幸

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社
 会社内

 【氏名】 佐藤 公紀

【特許出願人】

 【識別番号】 000005234

 【氏名又は名称】 富士電機株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100077481

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 谷 義一

【選任した代理人】

 【識別番号】 100088915

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 阿部 和夫

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013424

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707403

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気記録媒体用磁気転写方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軟磁性体を埋め込んだマスタディスクを用いて、磁気記録媒体に磁気パターンを転写する磁気記録媒体用磁気転写方法において、

前記磁気記録媒体の内周または外周を観察して該磁気記録媒体の原点を求める工程と、

該求められた原点を基準として前記磁気記録媒体の第 1 の面にアライメントマークを設ける工程と、

該表面のアライメントマークを基準として前記磁気記録媒体の第 2 の面にアライメントマークを設ける工程と、

前記磁気記録媒体の第 1 または第 2 の面に設けられたアライメントマークに、対応する前記マスタディスクに設けられたアライメントマークを合致させて、前記軟磁性体上に形成された磁気パターンを前記磁気記録媒体に転写する工程と

を備えることを特徴とする磁気記録媒体用磁気転写方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の磁気記録媒体用磁気転写方法において、前記第 1 の面にアライメントマークを設ける工程および前記第 2 の面にアライメントマークを設ける工程の少なくとも一方は、前記磁気記録媒体上の磁気情報を読み書きする領域外に前記アライメントマークを設けることを特徴とする磁気記録媒体用磁気転写方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の磁気記録媒体用磁気転写方法において、前記第 1 の面にアライメントマークを設ける工程および前記第 2 の面にアライメントマークを設ける工程は、フォトリソプロセスにより前記アライメントマークを設けることを特徴とする磁気記録媒体用磁気転写方法。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体用磁気転写方法において、前記第 2 の面にアライメントマークを設ける工程は、

前記第 2 の面にアライメントマークを設けるためのフォトマスクを所定の位置に配置し、該フォトマスクの画像を記録する工程と、

前記磁気記録媒体を所定の位置に配置し、前記第 1 の面に設けられたアライメ

ントマークを撮影する工程と、

前記記録された画像と、前記撮影された画像とを比較する工程と、

該比較の結果に基づいて前記磁気記録媒体の位置を補正する工程と

を有することを特徴とする磁気記録媒体用磁気転写方法。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれか1項に記載の磁気記録媒体用磁気転写方法において、前記マスタディスクには2つ以上のアライメントマークが設けられており、前記第1の面にアライメントマークを設ける工程および前記第2の面にアライメントマークを設ける工程の少なくとも一方は、前記マスタディスクに対応する2つ以上のアライメントマークを設けることを特徴とする磁気記録媒体用磁気転写方法。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれか1項に記載の磁気記録媒体用磁気転写方法において、前記磁気記録媒体の各面に設けられたアライメントマークおよび対応する前記マスタディスクに設けられたアライメントマークは、互いに嵌合する形状であることを特徴とする磁気記録媒体用磁気転写方法。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれか1項に記載の磁気記録媒体用磁気転写方法において、前記マスタディスクのアライメントマークは、該マスタディスクの軟磁性体が埋め込まれている面に設けられており、前記マスタディスクに対応する前記磁気記録媒体上のアライメントマークを設ける面は、前記マスタディスクにより前記磁気パターンが転写される面とは反対側の面であることを特徴とする磁気記録媒体用磁気転写方法。

【請求項8】 請求項1ないし6のいずれか1項に記載の磁気記録媒体用磁気転写方法において、前記マスタディスクのアライメントマークは、該マスタディスクの軟磁性体が埋め込まれている面と反対側に設けられており、前記マスタディスクに対応する磁気記録媒体上のアライメントマークを設ける面は、前記マスタディスクにより前記磁気パターンが転写される面であることを特徴とする磁気記録媒体用磁気転写方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は磁気記録媒体用磁気転写方法に関し、より詳細には、現在コンピュータの外部記憶装置として主流となっている磁性膜を記憶材料として用いるハードディスクドライブ（以下、「HDD」と略記する）において、磁気記録媒体の表面へ書き込まれているデータ書き込み／読み出しヘッドの位置決め用サーボ信号を磁気的な転写技術を用いて書き込む方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

HDDでは、回転している磁気記録媒体の表面上を、磁気ヘッドがスライダと呼ばれる浮上機構によってディスク表面上数十nmの距離を保って浮上しながらデータの記録・再生が行われている。磁気記録媒体上のビット情報はディスクに同心円上に配置されたデータトラックに格納されており、データ記録・再生ヘッドは磁気記録媒体表面上の目的のデータトラックに高速で移動・位置決めされることによってデータの記録・再生を行っている。

【0003】

磁気記録媒体表面上には、ヘッドとデータトラックとの相対位置を検出するための位置決め信号（サーボ信号）が同心円状に記録されており、データの記録・再生を行うヘッドは一定の時間間隔毎にその相対位置を検知している。このサーボ信号は、ハードディスク装置に磁気記録媒体を組み込んだ後に、サーボライタと呼ばれる専用の装置を用いて磁気記録媒体に書き込まれるもので、ヘッドの検知するサーボ信号の中心（あるいはヘッド軌道の中心）から偏心しないようにするためのものである。

【0004】

このような磁気記録媒体の記録密度は、開発段階の磁気記録媒体では100 Gbits/in²に達し、記録容量は年率60%以上もの増加傾向にある。これに伴って、ヘッドがデータトラックとの相対位置を検知するためのサーボ信号の密度も増大するとともに、サーボ信号の書き込み時間も年々増加する傾向にある。このサーボ信号の書き込み時間の増加は、HDDの生産性低下やコストの増大をもたらす1つの大きな要因になっている。

【0005】

このような問題を背景として、最近では、上述したサーボライタの信号書き込みヘッドを用いてサーボ信号を書き込む方式に対して、磁気的な転写によって磁気記録媒体にサーボ信号を一括して書き込み、飛躍的にサーボ情報の書き込み時間を短縮させる技術の開発が行われている。

【 0 0 0 6 】

図 8 は、サーボ信号の磁気転写の工程を説明するための図である。初期消磁工程では、図 8 (a) に示すように消磁用の永久磁石 8 2 を磁気記録媒体 8 1 の表面上を 1 mm 以下の一定間隔を保ちながら移動させる。磁気記録媒体 8 1 上に成膜された磁性層は、この工程前には一定の方向に磁化された状態にはないが、永久磁石 8 2 のギャップから漏れた磁界によって図中に矢印で示した方向に一様に磁化される。

【 0 0 0 7 】

マスタディスク位置合わせ工程では、図 8 (b) に示すように磁気転写用のマスタディスク 8 3 を磁気記録媒体 8 1 の上に配置させて位置合わせを行う。この位置合わせの信頼性を高める技術として、例えば特許文献 1 には、マスタディスクと媒体の中心の位置合わせを行うためにマーカを設けることが記載されている。

【 0 0 0 8 】

転写パターン書き込み工程では、図 8 (c) に示すようにマスタディスク 8 3 を磁気記録媒体 8 1 の表面に密着させ、磁気転写用の永久磁石 8 2 を図中に矢印で示した移動路に沿って移動させることによって磁気転写を行う。

【 0 0 0 9 】

図 9 は、磁気転写の初期消磁工程と転写パターン書き込み工程における永久磁石と磁気記録媒体との相互の位置関係を説明するための図で、図 9 (a) は初期消磁工程における位置関係、図 9 (b) は転写パターン書き込み工程における位置関係をそれぞれ示している。

【 0 0 1 0 】

図 9 (b) に示したように、転写パターン書き込み工程においては、S i 基板 9 4 の片面に C o 系の軟磁性層が埋め込まれた軟磁性膜 9 5 を備えるマスタディ

スクの軟磁性膜側の表面と、基板 9 1 上に磁性層 9 2 を備える磁気記録媒体の磁性層側の表面とを密着させて配置し、磁気転写用の永久磁石 9 3 が S i 基板 9 4 上を移動するように走査させる。

【0 0 1 1】

永久磁石 9 3 と磁性層 9 2 との間には、C o 系の軟磁性層がパターン状に埋め込まれた軟磁性膜 9 5 が介在しているため、永久磁石 9 3 によって S i 基板 9 4 中に形成される磁界は、軟磁性膜 9 5 中の C o 系軟磁性層のない位置に対応する部分の磁性層 9 2 を磁化することができるが、C o 系軟磁性層が存在する位置に対応する部分の磁性層 9 2 では、磁気抵抗の小さい磁気経路となるように軟磁性膜 9 5 中を通過するために、S i 基板 9 4 から漏れ出す磁界が弱くなり、新たな信号書き込みは行われない。このようなメカニズムによってサーボ信号の磁気転写が行われる。なお、図 9 (b) に示したように、転写信号書き込みの磁界の向きは消磁磁界とは反対方向である。

【0 0 1 2】

図 1 0 は、マスタディスクへの軟磁性層の埋め込み工程を説明するための図で、(a) はレジストの塗布工程、(b) はレジストパターン形成工程、(c) は S i 基板のエッチング工程、図 1 0 (d) は C o 軟磁性膜を形成するためのスパッタリング工程、(e) は余分な C o 膜を除去するためのリフトオフ工程をそれぞれ示している。

【0 0 1 3】

先ず、図 1 0 (a) に示すように、厚み 5 0 0 μ m 程度の S i 基板 1 0 0 1 の表面に厚さ 1 μ m のレジストをスピコートを用いて塗布した後、図 1 0 (b) に示すように通常の S i 半導体の製造方法と同様の光リソグラフィ法によりパターンニングされたレジスト層 1 0 0 2 を形成する。次に、図 1 0 (b) に示すように、三塩化メタンを反応ガスとして反応性プラズマエッチング法によるドライエッチングを行ない、レジスト層 1 0 0 2 で被覆されていない領域の S i 基板 1 0 0 1 表面を 5 0 0 n m 程度の深さにエッチングで除去する。更に、図 1 0 (d) に示すように、レジスト層 1 0 0 2 を残した状態で、5 0 0 n m 厚の C o 系軟磁性膜 1 0 0 3 a、1 0 0 3 b をスパッタリング法により成膜する。最後に、図

1 0 (e) に示すように、レジストを溶かす溶剤中に S i 基板 1 0 0 1 ごと浸漬 (必要に応じて超音波等も使用て) し、レジスト層 1 0 0 2 を溶解させ、レジスト層 1 0 0 2 およびこの上の C o 軟磁性膜 1 0 0 3 b を取り除く。

【 0 0 1 4 】

現在、H D D の磁気記録媒体は、1 枚あたりの記録容量を増やすために、表裏に磁性膜を形成して両面の読書きを行う方法が主流である。このような磁気記録媒体の製造方法は、例えば特許文献 2 に記載されている。

【 0 0 1 5 】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 1 7 5 9 7 3 号公報

【 0 0 1 6 】

【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 3 1 9 1 2 8 号公報

【 0 0 1 7 】

【発明が解決しようとする課題】

磁気記録媒体に記録される磁気パターンは、上記のサーボパターンと、データパターンとがある。現行の H D D 装置では、多数枚の磁気ディスクが搭載されており、それらの表面および裏面の各々に磁気ヘッドが個々に設けられている。そして、データ領域が指定された場合、そのデータ領域のあるシリンダに該当するヘッドが搭載された H S A (ヘッド・スタック・アセンブリ) のみがサーボ制御により所定の位置まで移動するように制御され、その他の H S A は制御されない状態となる。

【 0 0 1 8 】

読み書きするシリンダが例えば表面から裏面に変わった場合、表裏のサーボパターンのズレが大きいと、裏面での H S A のサーボによる位置の安定までに時間を要し、結果的にはシリンダ切替え後のデータの読み出し時間に相当するセトリング時間が大きくなり、H D D の高速データアクセスが損なわれる。このため、磁気記録媒体の表裏の磁気パターンのズレがないことが非常に重要となる。

【 0 0 1 9 】

また、従来の磁気転写の対象のパターンは、マスタディスクを形成するフォトリソプロセス技術が μm ルールであったため、パターン幅の大きいサーボパターンのみであった。しかし、磁気転写の有用性およびフォトリソプロセス技術が進歩し、サブ μm ルールになったことを考慮すると、従来のサーボパターン以外にデータパターンも転写の対象として考えるべきで、磁気記録媒体への高密度マスタディスクによる磁気転写が必要となる。

【0 0 2 0】

しかしながら、従来は、磁気記録媒体の表面用マスタディスクの磁気パターンと裏面用マスタディスクの磁気パターンの位置合わせを行うことができないという問題があった。

【0 0 2 1】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、両面にズレのない磁気パターンを容易に設けることができる磁気記録媒体用磁気転写方法を提供することにある。

【0 0 2 2】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、軟磁性体を埋め込んだマスタディスクを用いて、磁気記録媒体に磁気パターンを転写する磁気記録媒体用磁気転写方法において、前記磁気記録媒体の内周または外周を観察して該磁気記録媒体の原点を求める工程と、該求められた原点を基準として前記磁気記録媒体の第 1 の面にアライメントマークを設ける工程と、該表面のアライメントマークを基準として前記磁気記録媒体の第 2 の面にアライメントマークを設ける工程と、前記磁気記録媒体の第 1 または第 2 の面に設けられたアライメントマークに、対応する前記マスタディスクに設けられたアライメントマークを合致させて、前記軟磁性体上に形成された磁気パターンを前記磁気記録媒体に転写する工程とを備えることを特徴とする。

【0 0 2 3】

また、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の磁気記録媒体用磁気転写方法において、前記第 1 の面にアライメントマークを設ける工程および前記第 2 の

面にアライメントマークを設ける工程の少なくとも一方は、前記磁気記録媒体上の磁気情報を読み書きする領域外に前記アライメントマークを設けることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の磁気記録媒体用磁気転写方法において、前記第 1 の面にアライメントマークを設ける工程および前記第 2 の面にアライメントマークを設ける工程は、フォトリソプロセスにより前記アライメントマークを設けることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

また、請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体用磁気転写方法において、前記第 2 の面にアライメントマークを設ける工程は、前記第 2 の面にアライメントマークを設けるためのフォトリソマスクを所定の位置に配置し、該フォトリソマスクの画像を記録する工程と、前記磁気記録媒体を所定の位置に配置し、前記第 1 の面に設けられたアライメントマークを撮影する工程と、前記記録された画像と、前記撮影された画像とを比較する工程と、該比較の結果に基づいて前記磁気記録媒体の位置を補正する工程とを有することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

また、請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体用磁気転写方法において、前記マスタディスクには 2 つ以上のアライメントマークが設けられており、前記第 1 の面にアライメントマークを設ける工程および前記第 2 の面にアライメントマークを設ける工程の少なくとも一方は、前記マスタディスクに対応する 2 つ以上のアライメントマークを設けることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

また、請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体用磁気転写方法において、前記磁気記録媒体の各面に設けられたアライメントマークおよび対応する前記マスタディスクに設けられたアライメントマークは、互いに嵌合する形状であることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

また、請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体用磁気転写方法において、前記マスタディスクのアライメントマークは、該マスタディスクの軟磁性体が埋め込まれている面に設けられており、前記マスタディスクに対応する前記磁気記録媒体上のアライメントマークを設ける面は、前記マスタディスクにより前記磁気パターンが転写される面とは反対側の面であることを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

また、請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体用磁気転写方法において、前記マスタディスクのアライメントマークは、該マスタディスクの軟磁性体が埋め込まれている面と反対側に設けられており、前記マスタディスクに対応する磁気記録媒体上のアライメントマークを設ける面は、前記マスタディスクにより前記磁気パターンが転写される面であることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

本発明は、以下の手段を講ずることにより上記の目的を達成する。

【 0 0 3 1 】**(1) 磁気記録媒体の表/裏面へのアライメントマークの付与**

磁気記録媒体の内周または外周を TV カメラで観察し、磁気記録媒体の原点（中心）を求める。この中心に、表面用のアライメントパターンが描画されたフォトマスクの原点を合致させ、フォトプロセスにより、フォトマスクに描画された表面用アライメントマークを、磁気記録媒体の表面に形成する。次に、磁気記録媒体の表面に形成されたアライメントマークを観察し、このアライメントマークに、裏面用のフォトマスクに描画されている表面との位置合わせ用のアライメントマークが合致するよう裏面用のフォトマスクの位置を調整する。そして、裏面用のフォトマスクに描画されている裏面用のアライメントマークを磁気記録媒体の裏面に形成する。

【 0 0 3 2 】

なお、磁気記録媒体の表面のアライメントマークは裏面用マスタディスクの A

ライメントマークとの位置合わせ用に、また磁気記録媒体の裏面のアライメントマークは表面用マスタディスクのアライメントマークとの位置合わせ用に使用する。従って、アライメントマークの形状および位置に関しては、磁気記録媒体の表／裏面で同一にすることはなく、嵌合しあうアライメントマーク毎に一致していれば良い。

【0033】

また、磁気記録媒体へのアライメントマークの付与は、磁気記録媒体のHDD組み込み時のスピンドルモータの軸に挿入される内孔の形状を観察し、内孔に内接する円の中心を原点として行う。

【0034】

(2) マスタディスクへの位置合わせ用のアライメントマークの付与

磁気記録媒体に磁気転写すべき磁気パターンが埋め込まれた表面用および裏面用マスタディスクにおいて、磁気パターンの埋め込まれた面に、位置合わせ用のアライメントマークを設ける。このアライメントマークを設ける位置は、表面用のマスタディスクにおいては、磁気記録媒体の裏面のアライメントマークと同一位置とする。そして、裏面用のマスタディスクは、磁気記録媒体の表面のアライメントマークと同一位置とする。また、アライメントマークの形状は、互いのアライメントマークが嵌合するような形状が望ましい。

【0035】

(3) 磁気記録媒体とマスタディスクのアライメントマークの位置合わせ

マスタディスクの磁気転写面上にある2個のアライメントマークの位置および形状を、拡大機能を伴ったCCDカメラなどで観察し、記録する。次に、マスタディスクとCCDカメラとの間に磁気記録媒体を挿入し、磁気記録媒体の磁気転写面と反対の面に設けられたアライメントマークを観察し、記録されたマスタディスクのアライメントマークの位置および向き、ならびに観察された磁気記録媒体のアライメントマークの位置および向きの相違を求める。そして、磁気記録媒体を保持している2方向の直交ステージおよび回転ステージを移動させ、両方のアライメントマークを合致させる。この後、磁気記録媒体とマスタディスクを密着させ、永久磁石を回転接近させ周回することにより、片面の磁気転写を完了す

る。次に、他面に関しても同様の手法でマスタディスクと磁気記録媒体との位置合わせを行う。

【 0 0 3 6 】

なお、本発明において「マスタディスク」は、磁気ディスク媒体への転写のための「マスタ情報担持体」を意味し、外形がディスク状であるものには限定されない。

【 0 0 3 7 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本実施形態において磁気記録媒体にアライメントマークを設ける手順を示す図である。また、図 2 は、磁気記録媒体の表／裏面にフォトマスクのアライメントマークを露光する描画装置を、図 3 は、磁気記録媒体の表／裏面にアライメントマークを設けるためのフォトマスクを、図 4 は、描画装置において、磁気記録媒体の表面に設けられた裏面用のアライメントマークに、裏面用のフォトマスクのアライメントマークを合致させる手順を示す図である。以下、図 1 に示す手順の詳細について、図 2 ～ 4 を併用して説明を行う。

【 0 0 3 8 】

(a) 磁気記録媒体の表面へのレジストの塗布

まず、磁気記録媒体 4 0 4 の表面に、アライメントマークをパターンニングするためのフォトレジスト 4 0 2 を塗布する。

【 0 0 3 9 】

(b) 磁気記録媒体の表面へのアライメントマークのパターンニング

本実施形態における磁気記録媒体へのアライメントマークの描画装置は図 2 に示すように、TVカメラ用 X, Y ステージ 2 0 2、CCD カメラ 2 0 4、信号処理装置 2 1 2、磁気記録媒体用 X, Y ステージ 2 0 8、磁気記録媒体用回転ステージ 2 1 6 およびアライメントマーク合致用顕微鏡 2 1 0 から構成される。CCD カメラ 2 0 4 は、TVカメラ用 X, Y ステージ 2 0 2 上を移動し、磁気記録媒体 4 0 4、あるいはフォトマスク 2 1 4 の表面を撮影し、磁気記録媒体のエッジや当該媒体に設けられたアライメントマークを検出するものであり、高解像度のものが使用されることが望ましい。撮影された画像信号は、信号処理装置 2 1 2

に送信される。

【0 0 4 0】

信号処理装置 2 1 2 は、C C D カメラ 2 0 4 から受信した画像信号を処理して磁気記録媒体 4 0 4 のエッジを求め、磁気記録媒体 4 0 4 の原点を計算するものである。

【0 0 4 1】

アライメントマーク合致用顕微鏡 2 1 0 は、磁気記録媒体 4 0 4、あるいはフォトマスク 2 1 4 を図面下側から観察可能に配置された顕微鏡である。

【0 0 4 2】

フォトマスク 2 1 4 は描画装置内を水平方向に移動させることができるように配置される。磁気記録媒体用 X, Y ステージ 2 0 8 は磁気記録媒体 4 0 4 を水平方向に移動させるものである。また、磁気記録媒体用回転ステージ 2 1 6 は、この上に配置された磁気記録媒体 4 0 4 を回転させることができるように構成される。

【0 0 4 3】

本工程では、磁気記録媒体 4 0 4 の内孔を、図 2 に示す描画装置に設けられた C C D カメラ 2 0 4 で観察し、信号処理装置 2 1 2 が該 C C D カメラからの画像信号を処理することにより磁気記録媒体 4 0 4 の中心位置を求める。

【0 0 4 4】

本工程で使用される磁気記録媒体表面用フォトマスクには、図 3 (a) に示すように磁気記録媒体中心との合致用アライメントマーク（センターマーク）1 0 6、磁気記録媒体裏面との合致用アライメントマーク 1 0 2 が左右に 2 個設けられている。本工程では、この表面用フォトマスクを、そのセンターマーク 1 0 6 が画像処理によって求められた磁気記録媒体 4 0 4 の中心位置と合致するように調整し、合致用アライメントマーク 1 0 2 を露光し、現像する。これにより、合致用アライメントマーク 1 0 2 に相当する部位（露光部）4 0 6 のレジストが除去されるため、フォトレジスト 4 0 2 はエッチングのマスクとして作用する。

【0 0 4 5】

(c) 磁気記録媒体の表面へのアライメントマークのエッチング

フォトリソスト 4 0 2 によるエッチングマスクを用いてドライエッチングを行うと、レジストのないアライメントマークに相当する部位が削れ、窪み 4 0 8 が形成される。

【 0 0 4 6 】

(d) 裏面のレジスト塗布

磁気記録媒体 4 0 4 の裏面に、アライメントマークをパターンニングするためのフォトリソスト 4 0 2 を塗布する。

【 0 0 4 7 】

(e) 磁気記録媒体の裏面へのアライメントマークのパターンニング

本工程については、図 4 に示すような手順で行われる。

・裏面用フォトマスクのアライメントマークの観察および記録

裏面用フォトマスクは図 3 (b) の例に示すように、磁気記録媒体 4 0 4 の表面との合致用アライメントマーク 1 0 4 が左右に 2 個設けられている。本工程は、図 4 (a) に示すように、裏面用フォトマスク 3 1 0 に設けられた合致用アライメントマーク 1 0 4 をアライメントマーク合致用顕微鏡 2 1 0 で観察し、その画像を記録する。

このようにして、裏面にアライメントマークを設ける際に、フォトマスクを所定の位置に配置し、フォトマスクの画像を記録する処理が実現される。

・磁気記録媒体の装着

図 4 (b) に示すように、磁気記録媒体が搭載された磁気記録媒体用 X, Y ステージおよび磁気記録媒体用回転ステージ（以下、単に「ステージ」と略記する） 3 0 6 を矢印 a 方向に移動し、装着する。

・磁気記録媒体のアライメントマークの観察および微調整

図 4 (c) に示すように、磁気記録媒体 4 0 4 の表面に設けられた裏面用アライメントマーク 3 0 4 をアライメントマーク合致用顕微鏡 2 1 0 で観察し、上記の記録されたアライメントマークと比較する。そして、比較の結果に基づいて、ステージ 3 0 6 を矢印 b, c, d が示す方向に移動し、そのズレ量を補正する。

このようにして、裏面にアライメントマークを設ける際に、磁気記録媒体を所定の位置に配置し、表面に設けられた裏面用アライメントマークを撮影し、記録

された画像および撮影された画像を比較し、比較の結果に基づいて磁気記録媒体の位置を補正する処理が実現される。

・裏面用アライメントパターンの露光

前工程で、裏面用アライメントマークと、記録されたアライメントマークとが合致した状態で、フォトマスクの上面から露光して、磁気記録媒体 404 の裏面にアライメントマークを描画する。現像すると、アライメントマークに相当する部位 410 のフォトレジスト 402 が除去されるため、フォトレジスト 402 はエッチングのマスクとして作用する。

【0048】

(f) 磁気記録媒体の裏面へのアライメントマークのエッチング

フォトレジスト 402 によるエッチングマスクを用いて、ドライエッチングを行うと、フォトレジスト 402 のないアライメントマークに相当する部位 410 が削れ、窪み 412 が形成される。

【0049】

(g) リフトオフ

不要なレジストをレジスト剥離剤で溶解し、アライメントマークの部位が窪んだ磁気記録媒体 404 を完成させる。

【0050】

上記に示す工程を経過して、図 5 の例に示すように本発明におけるアライメントマーク付きの磁気記録媒体が得られる。磁気記録媒体の表面には、図 5 (a) および (b) に示すように、磁気記録媒体の裏面に磁気転写するマスタディスクに設けられたアライメントマークと嵌合する裏面用アライメントマーク 502 が左右に設けられている。同様に、磁気記録媒体の裏面には、図 5 (b) および (c) に示すように、磁気記録媒体の表面に磁気転写するマスタディスクに設けられたアライメントマークと嵌合する表面用アライメントマーク 504 が上下に設けられている。なお、磁気記録媒体における表面用および裏面用アライメントマークの位置は、データの読み書きが行われる領域外が望ましい。

【0051】

図 6 (a) および (b) は、表面用および裏面用マスタディスクをそれぞれ示

す。図 6 (a) に示すように、表面用マスタディスクには、磁気記録媒体との位置合わせを行うための合致用アライメントマーク 6 0 2 がマスタディスクの上下に設けられている。また、図 6 (b) に示すように、裏面用マスタディスクには、磁気記録媒体との位置合わせを行うための合致用アライメントマーク 6 0 4 がマスタディスクの左右に設けられている。更に、磁気転写のための軟磁性膜の磁気パターン（軟磁性体パターン） 6 0 6 がシリコン基板に埋め込まれている。なお、マスタディスクへのアライメントマークの付与は、図 1 0 に示すマスタディスクの製作工程で、磁気パターンの露光およびエッチングを同時に行うことにより、工程を増やすことなく実施することができる。

【 0 0 5 2 】

なお、図 6 でのマスタディスクの形状は方形であるが、S i 基板のようにオリフラが付いた円形でも全く問題はない。

【 0 0 5 3 】

このようにして、アライメントマークが付与された磁気記録媒体およびマスタディスクを用いて、図 2 に示す機構で位置合わせを行う。

【 0 0 5 4 】

次に、図 7 を参照し、磁気転写を行う手順について説明する。

【 0 0 5 5 】

(a) マスタディスクのアライメントマークの記憶

ここではアライメントマーク位置合わせ機構を有する磁気転写装置が使用される。この機構は、図 7 (a) に示すように、既存の磁気転写装置に 2 つのアライメントマーク合致用の C C D カメラ 7 1 0 および 7 1 2 を配置することにより実現される。具体的には、アライメントマーク合致用 C C D カメラ 7 1 0 および 7 1 2 は、マスタディスクのアライメントマーク 7 0 4 を観察可能な位置に配置される。

【 0 0 5 6 】

このような磁気転写装置に、アライメントマーク合致用 C C D カメラ 7 1 0 および 7 1 2 の視野にマスタディスクの磁気転写面に設けられたアライメントマーク 7 0 4 が入るようにマスタディスク 7 0 2 をセットする。そして、C C D カメ

ラによって撮影された画像を記録する。アライメントマーク合致用 C C D カメラ 7 1 0 および 7 1 2 により撮影され記録された画像（記録画像）を A 1 および A 2 にそれぞれ示す。

【 0 0 5 7 】

（b）磁気記録媒体のアライメントマークの観察

マスタディスク 7 0 2 の下面に磁気記録媒体 4 0 4 をセットする。この際、図 7 （b）に示すように、磁気転写を行うマスタディスクに該当する表面用アライメントマーク 7 0 8 が設けられた面を下側にして、アライメントマーク合致用 C C D カメラ 7 1 0 および 7 1 2 の視野に表面用アライメントマーク 7 0 8 が入るように、磁気記録媒体 4 0 4 をセットする。そして、アライメントマーク合致用 C C D カメラ 7 1 0 および 7 1 2 によって撮影された画像と、記録されたマスタディスクのアライメントマーク 7 0 4 とを重畳させる。図 7 （b）には、記録画像 A 1 および A 2 に、C C D カメラ 7 1 0 および 7 1 2 により新たに撮影された画像（観察画像）B 1 および B 2 が重畳されている様子が示されている。

【 0 0 5 8 】

（c）磁気記録媒体の位置合わせ

各々のアライメントマークを重畳した画像において、マスタディスク 7 0 2 と磁気記録媒体 4 0 4 のアライメントマークが嵌合するように、磁気記録媒体 4 0 4 が設置された X - Y ステージおよび回転ステージを調整する。磁気記録媒体の位置が調整されたときの記録画像 A 1 、 A 2 および観察画像 B 1 、 B 2 は、図 7 （c）に示されている。

【 0 0 5 9 】

（d）図 7 （c）に示すように、片面の磁気転写（図示せず）アライメントマークが嵌合した状態で、磁気記録媒体とマスタディスクを密着させ、図 9 に示したように外部磁界を与え、磁気転写を行う。以上の手順で、片面の磁気転写が終了する。

【 0 0 6 0 】

他方の面については、図 7 において、マスタディスク 7 0 2 を裏面用に交換し、磁気記録媒体については、裏返して同一工程を行うことにより、両面の磁気転

写が可能となる。以上のような手順により、両面での位置合わせなされた磁気パターンが埋め込まれた磁気記録媒体が提供できるようになる。

【0061】

なお、本実施例ではマスタディスクのアライメントマークの位置を、軟磁性体の埋め込み面と同一としたが、軟磁性体の埋め込み面と反対側の面でも良い。この場合は図7に示すアライメントマーク位置合わせ機構において、CCDカメラ710および712をマスタディスクの上方に設置する。そして、先に磁気記録媒体404を設置してアライメントマークを記憶し、その次にマスタディスクを設置してアライメントマークが嵌合するようにマスタディスクの位置を調整する。しかし、この場合マスタディスクを磁気記録媒体の上方で移動することによりマスタディスクへのコンタミが発生する可能性がある。また、マスタディスクへの軟磁性膜の埋め込み工程とアライメントマーク製作工程とが別々となる。

【0062】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、マスタディスクを用いた磁気転写法において、磁気記録媒体の表面の磁気パターンと裏面の磁気パターンの位置合わせが可能となり、読み書きするシリンダが表面→裏面、裏面→表面と変わっても、HSAの位置安定までの時間を大きく変化させることなく、データ読み書き時間を一様にする事が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態による磁気記録媒体へのアライメントマークの設置方法の各工程を示す図である。

【図2】

本発明の一実施形態による磁気記録媒体へのアライメントマークの描画装置の構成を概略的に示す図である。

【0063】

【図3】

本発明の一実施形態による磁気記録媒体用アライメントマーク付きフォトマス

クを示す図である。

【図 4】

本発明の一実施形態による磁気記録媒体へのアライメントマークの調整手順を示す図である。

【図 5】

本発明の一実施形態によるアライメントマーク付き磁気記録媒体を示す図である。

【図 6】

本発明の一実施形態による表面用および裏面用マスタディスクを示す図である。

【図 7】

本発明の一実施形態による磁気記録媒体とマスタディスクの位置合わせ工程を示す図である。

【図 8】

従来の磁気記憶媒体における磁気転写の工程を示す図である。

【図 9】

従来の磁気記録媒体における磁気転写の原理を示す図である。

【図 1 0】

本発明の一実施形態によるマスタディスクの製作工程を示す図である。

【符号の説明】

8 1 磁気記録媒体

8 2 永久磁石

8 3 マスタディスク

9 1 基板

9 2 磁性層

9 3 永久磁石

9 4 S i 基板

9 5 軟磁性膜

1 0 2 磁気記録媒体表面との合致用アライメントマーク

- 1 0 4 磁気記録媒体裏面との合致用アライメントマーク
- 1 0 6 センターマーク
- 2 0 2 T Vカメラ用 X, Y ステージ
- 2 0 4 C C Dカメラ
- 2 0 8 磁気記録媒体用 X, Y ステージ
- 2 1 0 アライメントマーク合致用顕微鏡
- 2 1 2 信号処理装置
- 2 1 4 フォトマスク
- 2 1 6 磁気記録媒体用回転ステージ
- 3 0 4 裏面用アライメントマーク
- 3 0 6 磁気記録媒体用 X, Y ステージおよび磁気記録媒体用回転ステージ
- 3 1 0 裏面用フォトマスク
- 4 0 2 フォトレジスト
- 4 0 4 磁気記録媒体
- 4 0 6 露光部
- 4 0 8 窪み
- 4 1 0 露光部
- 4 1 2 窪み
- 5 0 2 裏面用アライメントマーク
- 5 0 4 表面用アライメントマーク
- 6 0 2 磁気記録媒体裏面との合致用アライメントマーク
- 6 0 4 磁気記録媒体表面との合致用アライメントマーク
- 6 0 6 軟磁性体パターン
- 7 0 2 マスタディスク
- 7 0 4 マスタディスクのアライメントマーク
- 7 0 8 表面用アライメントマーク
- 7 1 0, 7 1 2 アライメントマーク合致用 C C Dカメラ
- 1 0 0 1 S i 基板
- 1 0 0 2 レジスト層

1 0 0 3 a、1 0 0 3 b C o 系軟磁性膜

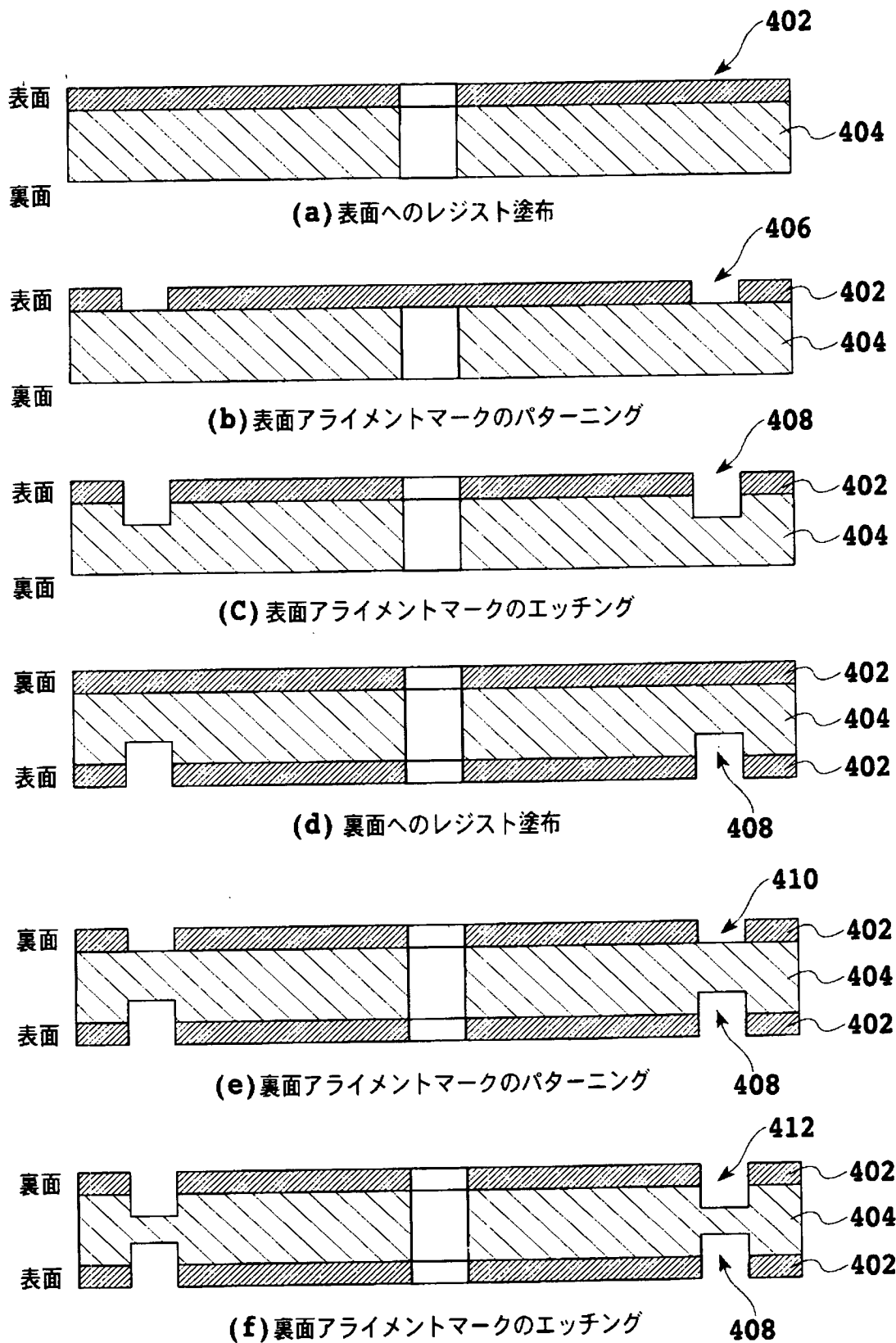
A 1, A 2 記録画像

B 1, B 2 観察画像

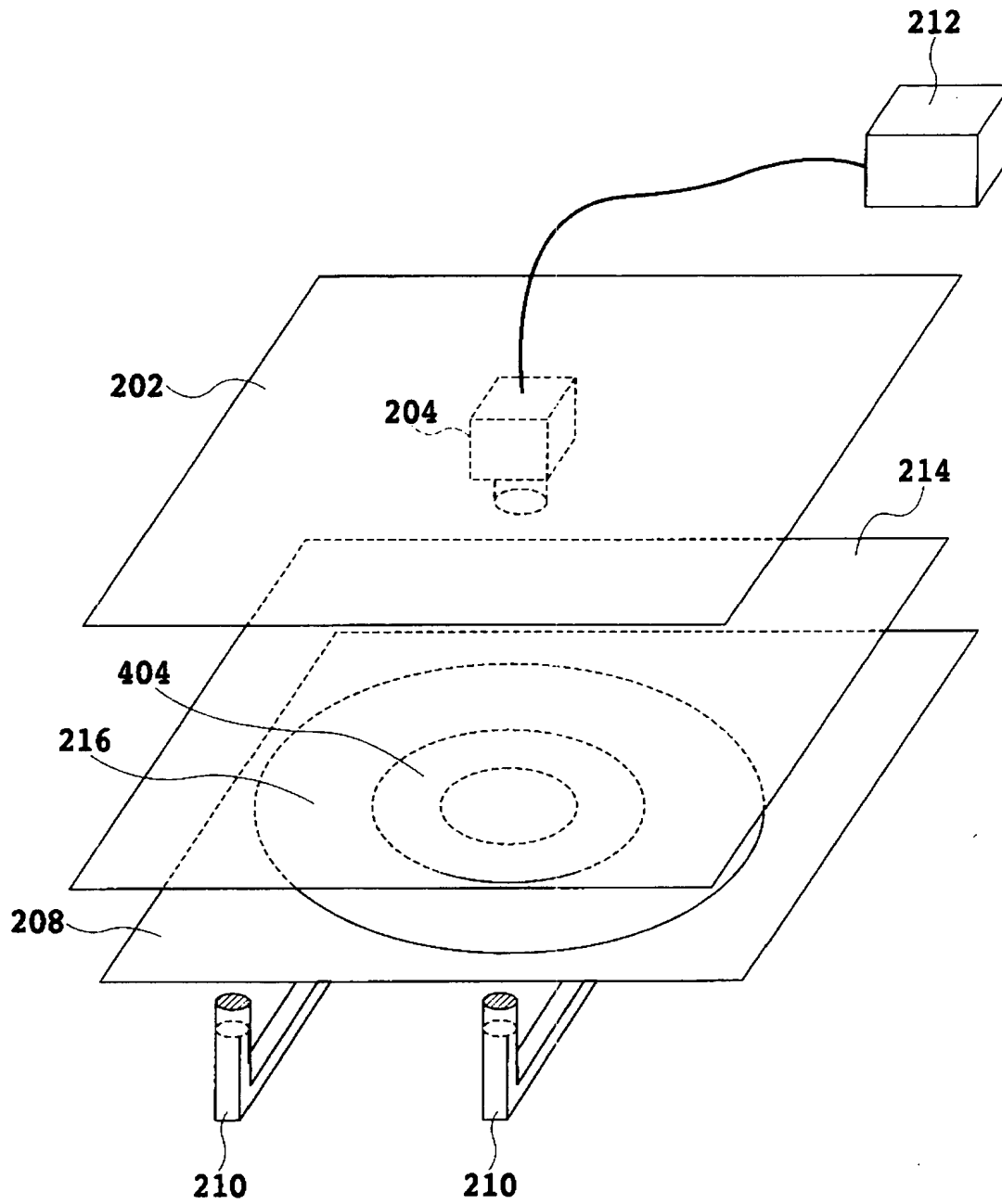
a, b, c, d 矢印

【書類名】 図面

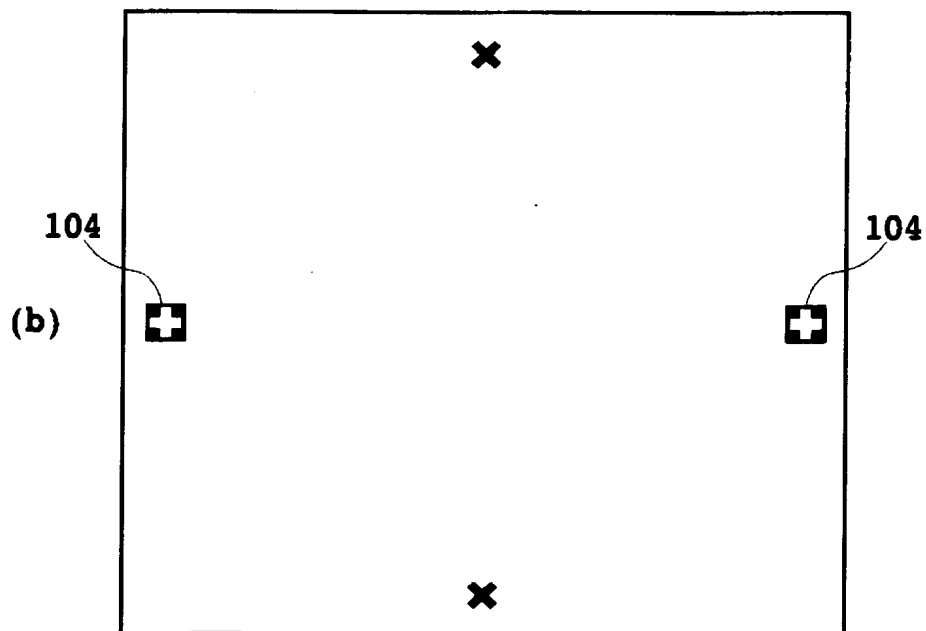
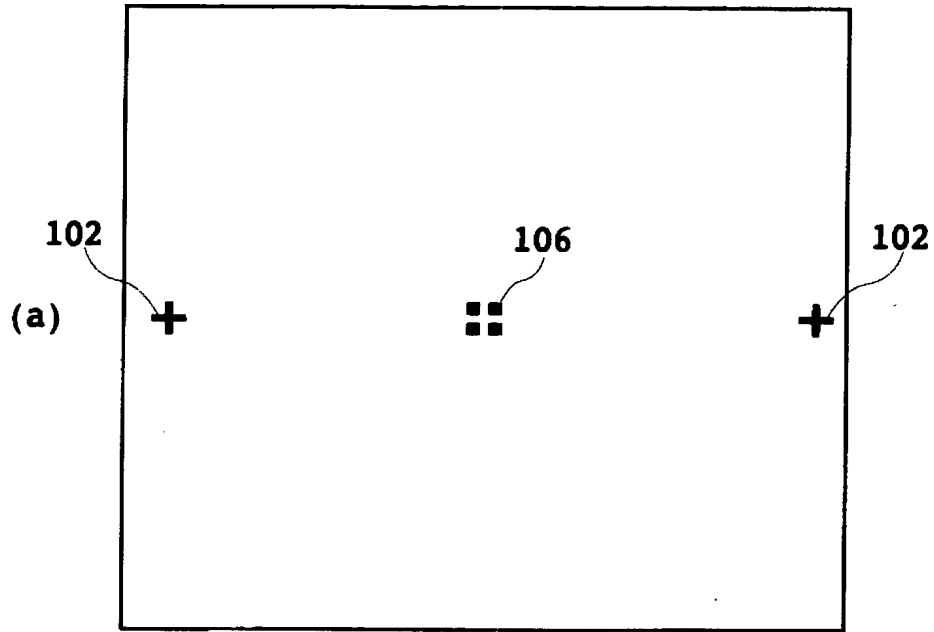
【図 1】



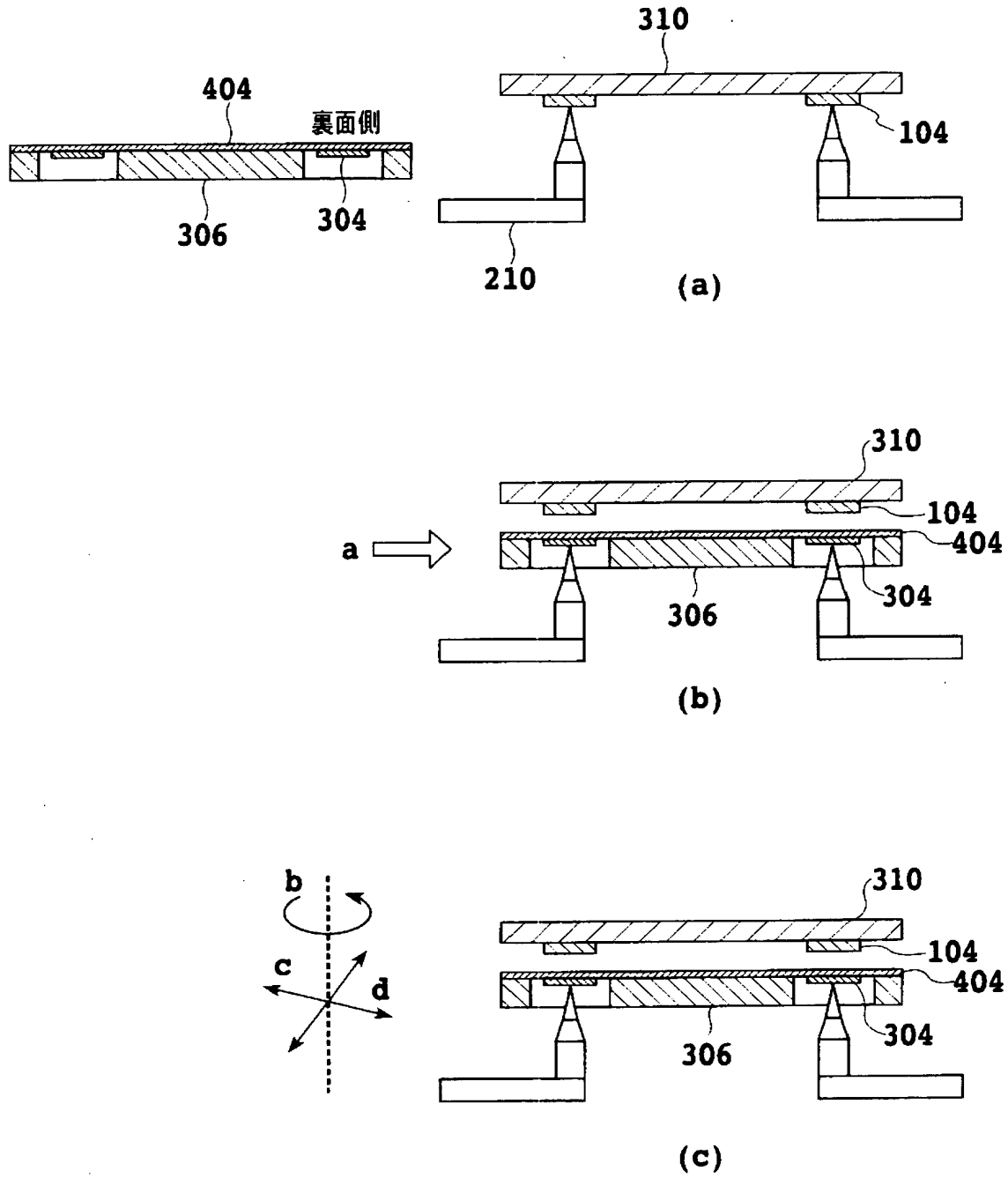
【図 2】



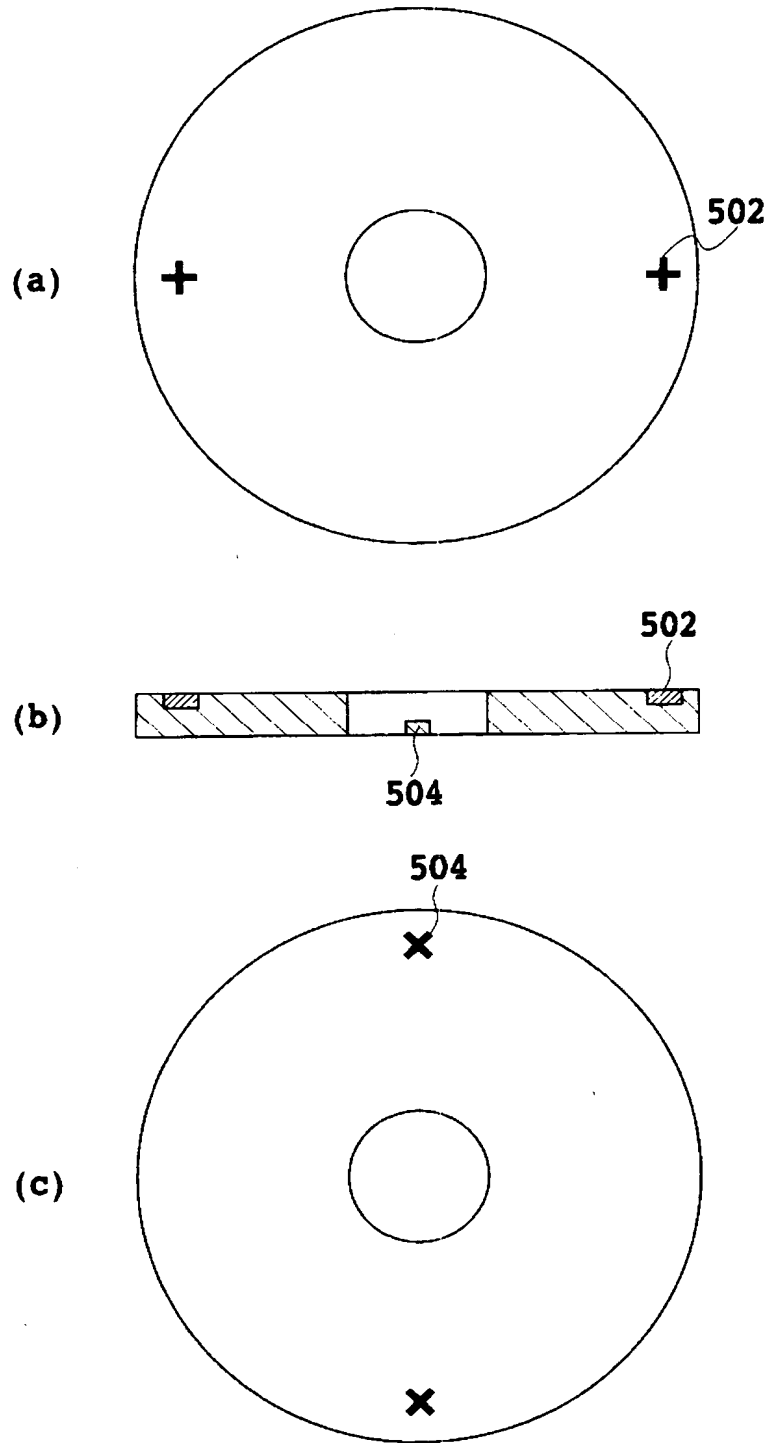
【図 3】



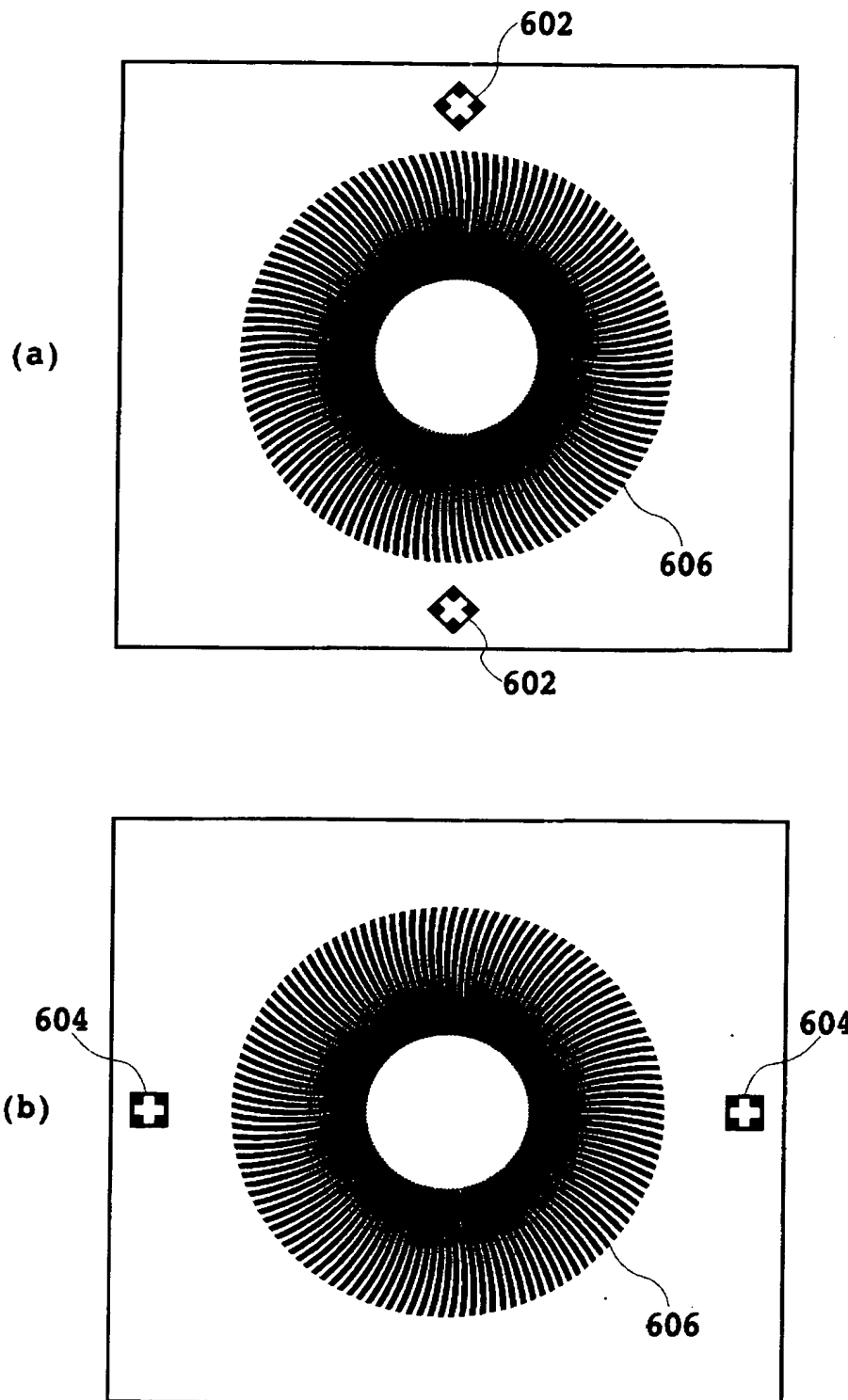
【図 4】



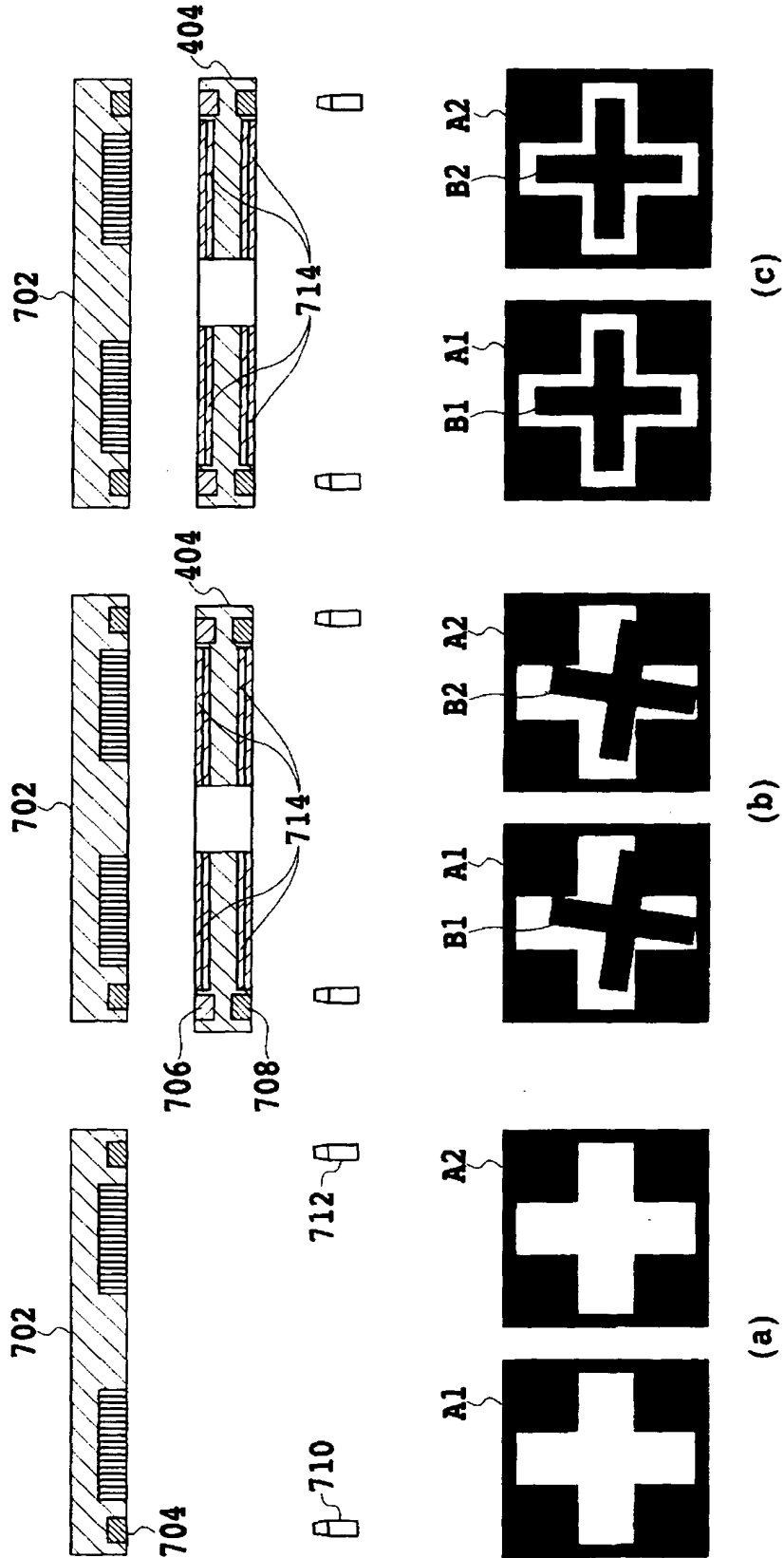
【図 5】



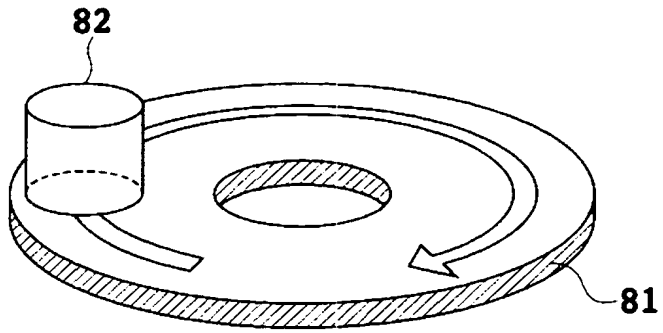
【図 6】



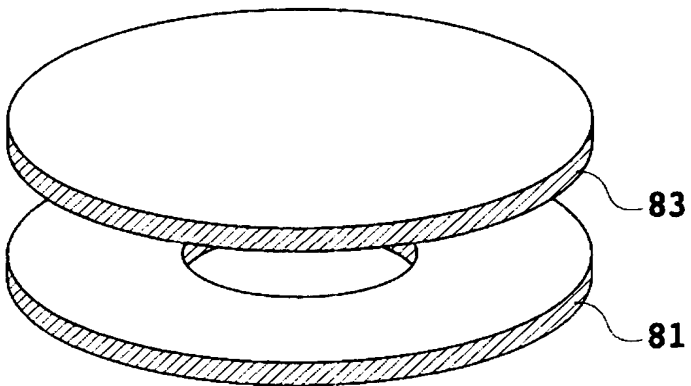
【図 7】



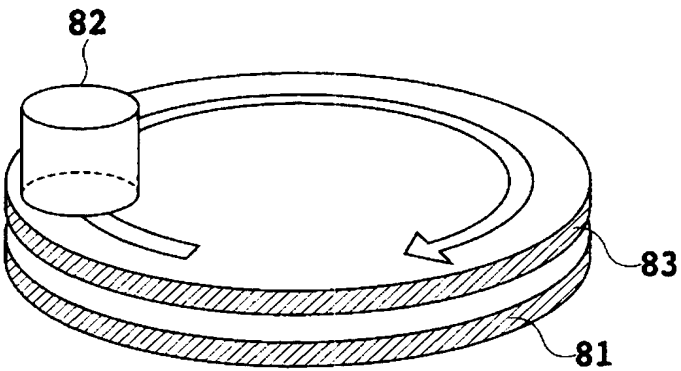
【図 8】



(a) 初期消磁工程

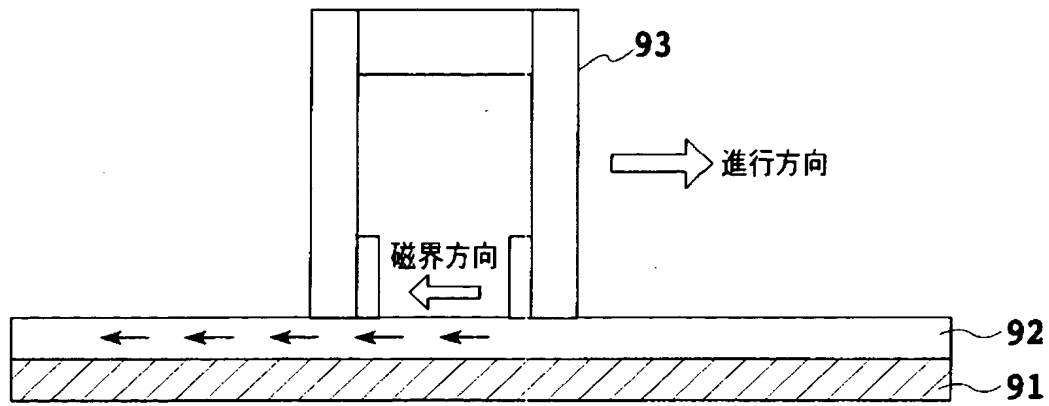


(b) マスタディスク位置合わせ

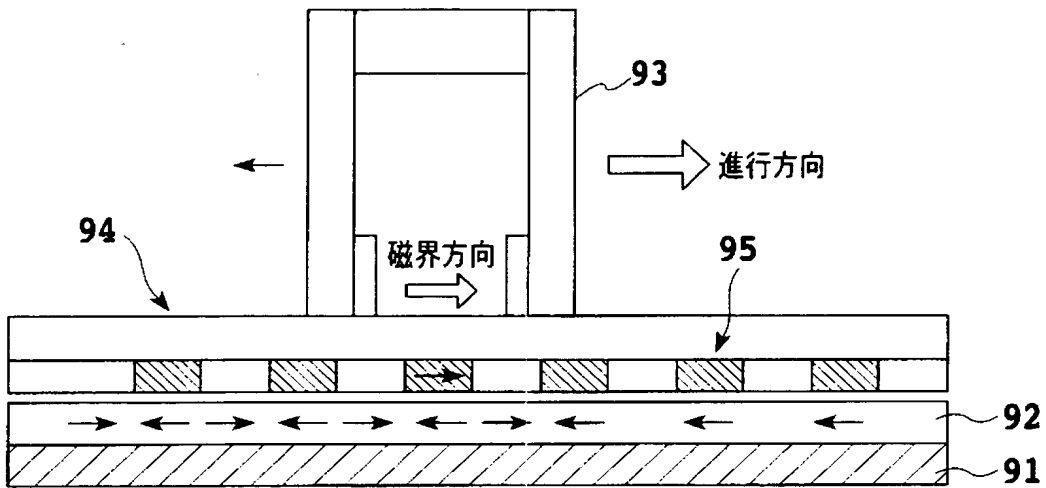


(c) 転写パターン書き込み工程

【図 9】

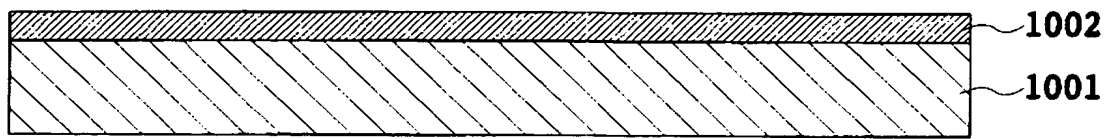


(a) 初期消磁工程

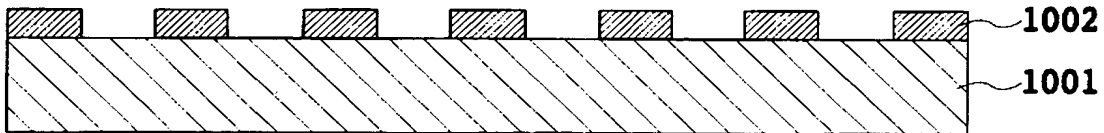


(b) 転写パターン書き込み工程

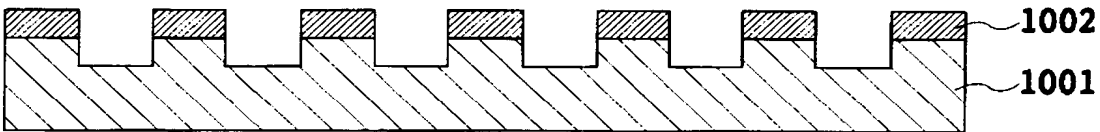
【図 10】



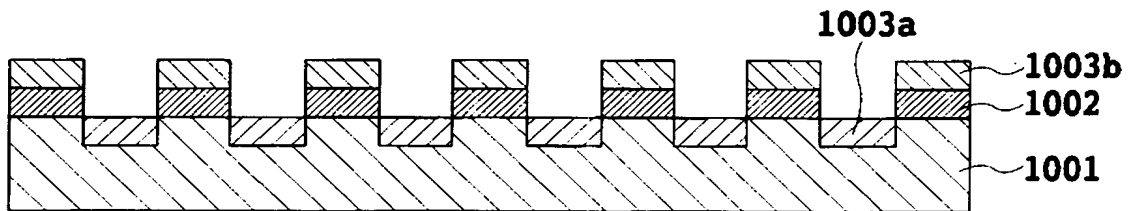
(a) レジストの塗布



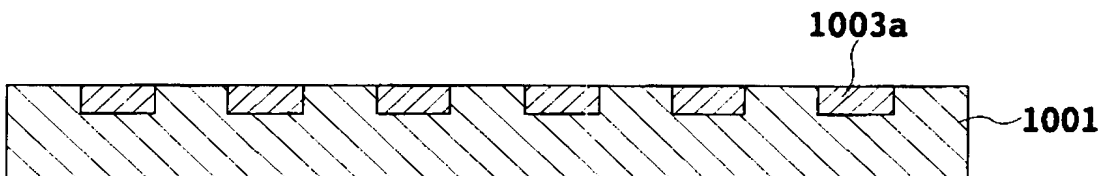
(b) 磁気パターンのパターンニング



(c) シリコン基板エッチング



(d) 軟磁性体のスパッタリング



(e) リフトオフ

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 両面にズレのない磁気パターンを容易に設けることができる磁気記録媒体用磁気転写方法を提供する。

【解決手段】 磁気記録媒体 4 0 4 の内周または外周を観察して該磁気記録媒体の原点を求める。求められた原点を基準として磁気記録媒体 4 0 4 の表面にアライメントマーク 3 0 4 を設ける。表面のアライメントマーク 3 0 4 を顕微鏡 2 1 0 で観察し、フォトマスク 3 1 0 に設けられた裏面用アライメントマーク 1 0 4 と合致させて、磁気記録媒体 4 0 4 の裏面にアライメントマークを設ける。磁気記録媒体 4 0 4 の表裏面に設けられたアライメントマークに、対応するマスタディスクに設けられたアライメントマークを合致させて、マスタディスクの軟磁性体上に形成された磁気パターンを磁気記録媒体 4 0 4 に転写する。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 3 - 0 4 7 9 1 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 3 4]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 5 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号

氏 名

富士電機株式会社